

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Handwritten: 2-28-02
Handwritten: H
Handwritten: 2
Attorney Docket No. 1349.1028

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Soon-kyo HONG et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: September 19, 2001

Examiner: Unassigned

For: DISC BALANCING DEVICE, AND METHOD THEREOF



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2000-59309

Filed: October 9, 2000

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: September 19, 2001

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

JCS73 U.S. PTO

09/955061



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

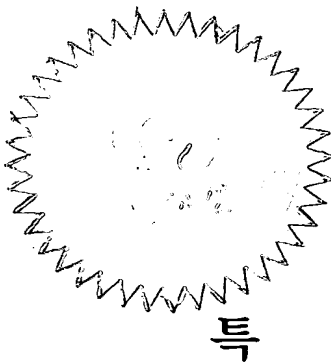
This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 59309 호
Application Number

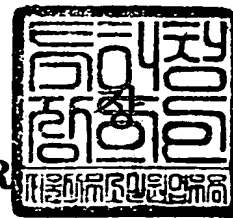
출원년월일 : 2000년 10월 09일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)

2001 년 02 월 09 일



특허청
COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2000.10.09
【발명의 명칭】	디스크의 밸런싱장치 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	Disk balancing apparatus and a balancing method
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	정홍식
【대리인코드】	9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】	2000-046970-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	홍순교
【성명의 영문표기】	HONG, SOON KYO
【주민등록번호】	570712-1029611
【우편번호】	137-071
【주소】	서울특별시 서초구 서초1동 1436-1번지 현대아파트 21-60
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이철우
【성명의 영문표기】	LEE, CHUL WOO
【주민등록번호】	570723-1024313
【우편번호】	463-020
【주소】	경기도 성남시 분당구 수내동 파크타운 대림아파트 103동 604호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정승태
【성명의 영문표기】	JUNG, SEUNG TAE
【주민등록번호】	590508-1932225

【우편번호】 463-050
【주소】 경기도 성남시 분당구 서현동 동아아파트 207-1405
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 좌성훈
【성명의 영문표기】 GH0A,SUNG H00N
【주민등록번호】 600617-1046519
【우편번호】 120-101
【주소】 서울특별시 서대문구 홍은1동 벽산아파트 102-1005
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 정홍식 (인)
【수수료】
【기본출원료】 18 면 29,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 8 항 365,000 원
【합계】 394,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 위임장_1통

【요약서】**【요약】**

구동원과, 이 구동원에 회전가능하게 설치되는 디스크를 가지는 디스크 조립체와; 디스크조립체의 회전시 발생하는 진동을 측정하기 위한 변위측정기와; 디스크 조립체의 회전시, 그 디스크 조립체상의 소정 기준점으로부터의 위상각을 측정하기 위한 위상각 측정기와; 변위측정기에서 검출된 편향진동량과 위상각 측정기에서 검출된 위상각을 이용하여, 디스크 조립체의 편심질량과 편심위치를 계산하는 연산/제어부와; 연산/제어부에서 계산된 정보를 근거로 편심위치에 대응되는 디스크의 측면을 추적하여 레이저 절삭하는 레이저 절삭기;를 포함하여, 디스크 조립체의 편심질량을 밸런싱하여 회전시 발생하는 진동을 저감시키도록 된 것을 특징으로 하는 디스크의 밸런싱장치 및 이를 이용한 밸런싱방법이 개시된다.

【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

디스크의 밸런싱장치 및 그 방법{Disk balancing apparatus and a balancing method}

【도면의 간단한 설명】

도 1 및 도 2 각각은 종래의 디스크 밸런싱방법을 설명하기 위한 개략적인 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 디스크 밸런싱장치를 나타내 보인 개략적인 구성도.

도 4는 도 3에 도시된 클램프 및 위상각 측정기를 나타내 보인 사시도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 디스크 밸런싱방법을 설명하기 위한 흐름도.

도 6은 도 3에 도시된 밸런싱장치를 이용하여 디스크의 위상각 및 진동을 측정한 결과를 그래프로 나타내 보인 도면.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

- | | |
|------------|-------------|
| 10..디스크조립체 | 12..스핀들모터 |
| 13..회전부 | 14..디스크 |
| 15..스페이서 | 16..클램프 |
| 20..변위측정기 | 21..위상각 측정기 |
| 22..증폭기 | 23..연산/제어부 |
| 25..레이저절삭기 | 27..먼지흡입기 |

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <13> 본 발명은 디스크 밸런싱장치 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 구동원에 회전가능하게 설치되는 디스크의 편심질량을 밸런싱할 수 있는 디스크 밸런싱장치 및 그 방법에 관한 것이다.
- <14> 일반적으로, HDD와 같은 디스크 드라이브는 베이스와 커버로 구성된 하우징과, 상기 하우징 내에 설치되어 스피들모터에 의해 고속으로 회전되는 디스크와, 상기 디스크에 데이터를 저장하거나 저장된 데이터를 재생시키기 위한 헤드서스펜션 조립체 등을 구비한다. 상기 헤드서스펜션 조립체는, 일단부에 헤드를 지지한 채 디스크에 근접된 상태로 소정의 리니어모터(Linear motor)에 의해 위치제어되는 장치로서, 그 이동이 정밀하게 제어된다. 이러한 헤드서스펜션 조립체는 미세한 진동이나 충격에도 민감하게 작용하며, 과도한 충격이 가해지는 경우 헤드가 디스크면에 접촉되면서 디스크면을 손상시키게 된다. 특히, 헤드서스펜션 조립체의 정밀제어는 스피들모터의 구동시 디스크의 편심질량에 의해 발생하는 진동에 의해 큰 영향을 받는다. 즉, 디스크의 편심질량에 의한 진동시, 헤드가 디스크의 트랙을 정밀하게 추적하기가 힘들게 된다. 이와 같이, 회전되는 디스크의 변위가 편심질량에 의해 변화되면, 헤드를 통한 정밀한 기록저장 및 재생이 불가능하게 된다.
- <15> 한편, 상기와 같은 편심질량은 디스크 자체의 제조공정상에서 발생하는 경우와, 디스크를 회전자(3)에 조립시 생기는 조립공차에 의해 발생될 수도 있다. 이러한 편심질량

을 밸런싱하기 위한 방법의 일 예로서, 종래에는 도 1에 도시된 바와 같이, 스피들모터 (1)의 회전자(3)에 상하로 복수의 디스크(5,6)를 설치하고, 그 디스크들(5,6)각각의 외측을 서로 대칭되는 방향에서 회전자(3)측으로 힘(F)을 가해 회전자(3)에 밀착시킨 후 고정시키는 소위 바이어싱 방법에 의해 디스크의 설치오차에 의한 편심질량을 조절하였다. 그런데, 이러한 방법은, 복수의 디스크를 조립할 경우에는 조립공차에 의한 편심질량을 어느 정도 보상할 수 있으나, 디스크 자체적으로 가지는 편심질량을 보상하는데는 한계가 있다. 또한, 하나의 디스크를 설치할 경우에는 디스크의 밸런싱을 미세조절하기 힘든 문제점이 있다.

<16> 또한, 다른 밸런싱 방법으로는, 도 2에 도시된 바와 같이, 복수의 구멍(7a)이 형성된 클램프(7)를 디스크(6)와 함께 회전자(3)에 설치한 후, 디스크(6)의 편심위치를 소정의 검출수단을 이용하여 검출하여 그 편심위치에 해당되는 소정 구멍(7a)에 질량부재(9)를 삽입하여 편심질량을 보상하는 방법이 있다. 그런데, 이 경우에는, 삽입용 질량부재로서, 수십개의 서로 다른 질량을 가지는 질량부재들을 준비해야 하고, 이러한 질량부재의 장착을 작업자가 직접 삽입해야 하는 번거로움이 있다. 또한, 질량부재의 가지수를 늘리더라도 디스크의 편심질량을 정밀하게 제어하는데는 한계가 있다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 스피들모터에 장착된 디스크의 편심질량을 정밀하게 제어할 수 있도록 구조가 개선된 디스크의 밸런싱장치 및 그 방법을 제공하는데 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<18> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 디스크의 밸런싱장치는, 구동원과, 이 구동원에 회전가능하게 설치되는 디스크를 가지는 디스크 조립체와; 상기 디스크조립체의 회전시 발생하는 진동을 측정하기 위한 변위측정기와; 상기 디스크 조립체의 회전시, 그 디스크 조립체상의 소정 기준점으로부터의 위상각을 측정하기 위한 위상각 측정기와; 상기 변위측정기에서 검출된 편향진동량과 상기 위상각 측정기에서 검출된 위상각을 이용하여, 상기 디스크 조립체의 편심질량과 편심위치를 계산하는 연산/제어부와; 상기 연산/제어부에서 계산된 정보를 근거로 상기 편심위치에 대응되는 상기 디스크의 측면을 추적하여 레이저 절삭하는 레이저 절삭기;를 포함하여, 상기 디스크 조립체의 편심질량을 밸런싱하여 회전시 발생하는 진동을 저감시키도록 된 것을 특징으로 한다.

<19> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 디스크의 밸런싱방법은, 구동원에 회전가능하게 설치되는 디스크의 회전시, 상기 디스크의 편심질량에 의한 진동을 저감시키도록 상기 디스크를 밸런싱시키기 위한 디스크 밸런싱방법에 있어서, (a)상기 구동원과 상기 디스크가 조립된 디스크조립체를 준비하는 단계와; (b)상기 디스크 조립체를 회전시키면서 상기 디스크 조립체의 편심질량에 의한 초기진동을 변위측정기로 측정하는 단계와; (c)위상각 측정기를 이용하여 상기 회전되는 디스크 조립체 상의 소정 기준점으로부터의 위상각을 측정하는 단계와; (d)연산/제어부에서 상기 측정된 초기진동과 위상각을 근거로 상기 디스크 조립체의 편심질량과 편심위치를 계산하는 단계와; (e)레이저 절삭기를 이용하여 상기 연산/제어부에서 계산된 편심위치에 대응되는 상기 디스크의 측면을 상기 계산된 편심질량만큼 절삭하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<20> 여기서, 먼지흡입기를 이용하여 상기 디스크의 측면을 절삭할 때 발생하는 먼지를

흡입하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<21> 또한, 상기 (e)단계 이후 상기 디스크 조립체의 진동량을 다시 측정하는 단계; 및 상기 다시 측정된 진동량을 소정 기준치와 비교하는 단계;를 포함하며, 상기 다시 측정된 진동량이 기준치보다 클 경우, 상기 진동량이 상기 기준치보다 작을 때까지 상기 (b),(c),(d) 및 (e)단계를 반복하는 것이 바람직하다.

<22> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 디스크의 밸런싱장치 및 방법을 자세히 설명하기로 한다.

<23> 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 디스크의 밸런싱장치는, 디스크조립체(10)와, 디스크조립체(10)의 회전시 발생하는 진동을 측정하기 위한 변위측정기(20)와, 위상각 측정기(21)와, 연산/제어부(23) 및 레이저 절삭기(25)를 구비한다.

<24> 상기 디스크 조립체(10)는 베이스(11)에 설치되는 구동원인 스피들모터(12)와, 이 스피들모터(12)의 회전부(13)에 결합되는 디스크(14)를 구비한다. 본 실시예에서는, 스피들모터(12)의 회전축(12a)과 그 회전축(12a)에 결합되는 허브를 상기 회전부(13)라고 칭한다. 상기 디스크(14)가 하나인 단층구조 및 복수개의 다층구조로 설치된다. 상기 디스크들(14) 사이에는 스페이서(15)가 설치된다. 또한, 상기 디스크(14)는 회전부(13)에 설치되는 클램프(16)에 의해 고정된다. 클램프(16)는 나사에 의해 회전부(13)에 설치된다. 따라서, 클램프(16)는 회전부(13) 및 디스크(14)와 함께 회전된다. 이러한 클램프(16) 상에는 도 4에 도시된 바와 같이, 소정 크기의 기준점(P)이 마킹되어 있다.

<25> 상기 변위측정기(20)는 디스크 조립체(10)의 회전시 발생하는 진동을 측정하기 위한 것이다. 즉, 디스크조립체(10)는 회전구동시 디스크(14) 등의 편심질량에 의해 반복

적 및/또는 비반복적으로 편향되어 진동을 발생시키는데, 상기 변위측정기(20)는 상기 편심질량에 의한 편향진동량을 측정하기 위한 것으로서, 회전되는 디스크 조립체(10)의 변위를 측정하여 진동량크기를 산출해낸다. 그리고, 변위측정기(20)는 산출해낸 진동량에 대한 정보를 상기 연산/제어부(23)로 전달하도록 그 연산/제어부(23)에 연결된다. 그리고, 바람직하게는, 변위측정기(20)와 연산/제어부(23) 사이에는 증폭기(22)가 설치된다. 따라서, 연산제어부(23)로 전달되는 진동량에 대한 정보의 정확성 및 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 이러한, 변위측정기(20)는 디스크 조립체(10)의 조립과정중에 소정 경로상에 위치되게 접촉식 또는 비접촉식으로 설치된다. 또한, 이러한 변위측정기(20)에는 통상적으로 알려진 바와 같이, G_{ep} 센서, 가속도센서, 레이저센서, 스트레인게이지 등이 있다.

<26> 상기 위상각 측정기(21)는 디스크조립체(10)의 조립과정 중에 그 디스크조립체(10)를 회전시키면서 기준점(P)으로부터의 위상각을 측정하기 위한 것이다. 이 위상각 측정기(21)는 기준점(P)을 향하여 광을 조사하고, 클램프(16)에서 반사되는 광을 수광함으로써 위상각을 측정하는 포토센서인 것이 바람직하다. 이 포토센서는 회전체 조립체(10)의 조립과정에서, 상기 변위측정기(20)에서 진동량을 측정함과 동시에 위상각을 측정할 수 있도록 그 변위측정기(2)에 인접한 경로상에 위치된다. 또한, 위상각 측정기(21)도 연산/제어부(23)에 연결되어, 측정된 정보를 연산/제어부(23)로 전달한다.

<27> 상기 연산/제어부(23)는 데이터의 연산 및 로봇과 같은 기계장치의 제어가 가능한 통상적인 컴퓨터(PC)에 해당되는 것으로, 변위측정기(20)에서 전달된 편향진동량에 대한 정보와 위상각 측정기(21)에서 전달된 위상각에 대한 정보를 이용하여 디스크 조립체(10)의 편심질량과 그 편심위치를 계산한다. 이와 같이 연산/제어부(23)에서 계산된 편

- 심질량 및 편심위치는 상기 레이저 절삭기(25)와 먼지흡입기(27)를 제어하는 데이터로 사용된다.

<28> 상기 레이저 절삭기(25)는 연산/제어부(23)에서 계산된 편심위치에 대응되는 디스크(14)의 측면을 추적하여 그 디스크(14)의 측면을 계산된 편심질량만큼 레이저 절삭한다. 이를 위해, 레이저 절삭기(25)는 연산/제어부(23)에 의해 구동 및 위치이동이 제어되는 산업용 로봇팔(미도시) 등에 설치된다. 여기서, 디스크의 측면을 절삭한다고 하였지만, 편심질량을 제거하기 위하여 디스크의 다른 부분을 절삭하여도 좋다.

<29> 한편, 상기 디스크(14)의 측면 즉, 테두리를 레이저 절삭할 때 발생하는 먼지 등을 흡입하여 제거하기 위한 먼지흡입기(27)가 더 구비되는 것이 좋다. 상기 먼지흡입기(27)도 레이저 절삭기(25)와 마찬가지로 연산/제어부(23)에 의해 구동 및 위치이동이 제어되는 로봇에 설치된다. 따라서, 연산/제어부(23)에서 계산된 편심위치 즉, 절삭위치를 추종하여 절삭시 발생하는 먼지를 흡입한다.

<30> 여기서, 상기 레이저 절삭기(25)와 먼지흡입기(27)는 상기 각 측정기(20)(21)와 마찬가지로 디스크조립체(10)의 제작공정 상의 소정 경로상에 설치된다. 따라서, 디스크조립체(10)가 채용되는 디스크드라이브와 같은 제품이 완성되기전에 디스크조립체(10)의 편심질량을 밸런싱함으로서 진동이 저감된 고품질의 제품을 생산할 수 있게 된다.

<31> 한편, 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 디스크 밸런싱장치를 이용한 디스크의 밸런싱 방법을 설명하기로 한다.

<32> 도 3 내지 도 5를 참조하면, 먼저 소정의 디스크 드라이버 조립공정을 통해 디스크(14)와 스피들모터(12)를 결합시켜 디스크 조립체(10)를 준비한다(S10). 이 때, 조립

된 디스크 조립체(10)는 디스크(14)가 클램프(16)에 의해 회전부(13)에 고정되도록 완전히 결합시킨다. 그런 다음, 상기 각 측정기(20)(21)와 레이저 절삭기(25) 및 먼지흡입기(27) 등이 마련된 소정 위치에 위치시킨 후, 상기 스피들모터(12)를 구동시켜 디스크조립체(10)를 소정 속도로 회전시킨다(S11). 이와 같이 디스크조립체(10)가 회전되면, 변위측정기(20)와 위상각 측정기(21)를 구동시켜 디스크조립체(10)의 초기진동 및 위상각을 측정한다(S12). 이 때, 변위측정기(20)에서는 도 6에 도시된 바와 같이, 디스크조립체(10)의 회전시 디스크조립체(10)의 편심질량에 의한 반복적인 편향진동크기(A)를 측정하게 된다. 그리고, 상기 위상각 측정기(21)에서는 도 6에 도시된 바와 같이, 클램프(16) 상의 기준점(P)을 기준으로 반복적인 사이클형태로 위상을 측정한다. 그러면, 변위측정기(20)에서는 기준점(P)에서 상기 편향진동크기(A)가 발생하는 사이의 위상각(ϕ)을 측정하게 된다. 이와 같이, 측정된 초기진동 즉, 편향진동크기(A) 값과 위상각(ϕ) 각각에 대한 정보는 연산/제어부(23)로 보내진다. 그러면, 연산/제어부(23)에서는 상기 편향진동크기(A) 및 위상각(ϕ)을 근거로 하여 디스크조립체(10)의 편심질량 및 편심 위치를 계산하게 된다(S13). 편심질량 및 편심위치가 결정되면, 디스크(14)의 회전을 중지시킨다(S14). 그런 다음, 연산/제어부(23)는 레이저 절삭기(25)를 위치이동시키는 로봇(미도시)의 구동을 제어하여, 레이저절삭기(25)에서 조사되는 레이저광이 결정된 편심 위치에 대응되는 디스크(14)의 측면으로 포켓싱될 수 있도록 한다. 그런 다음, 연산/제어부(23)에서는 레이저 절삭기(25)의 온/오프 구동을 제어하여 레이저광을 조사함으로써, 디스크(14)의 측면을 결정된 편심질량만큼 레이저 절삭한다(S15). 이 때, 디스크(14)의 측면이 절삭됨에 따라, 먼지가 발생하게 된다. 이와 같은 먼지는, 연산/제어부(23)에서 먼지흡입기(27)의 위치이동 및 구동을 제어함으로써 먼지흡입기(27)에서

흡입하여 제거한다(S15). 이 먼지흡입기(27)의 위치추종 및 온/오프 제어는 레이저절삭기(25)의 제어와 동일한 방법으로 행해진다. 이와 같이, 디스크(14)의 측면을 레이저 절삭함으로서, 편심질량을 정밀하게 제거할 수 있게 되어 편심진동의 발생을 효과적으로 방지할 수 있다. 또한, 완전 조립상태의 디스크조립체(10)의 편심질량을 제거함으로서, 종래와 같이 디스크(14)를 다시 조립하거나 하는 번거로움이 없다. 그리고, 절삭가공시 발생하는 먼지를 먼지흡입기(27)를 이용하여 흡입함으로서 디스크조립체(10) 생산라인의 오염 및 디스크(14) 자체의 오염을 방지할 수 있다는 장점이 있다.

<33> 한편, 디스크(14)의 측면을 레이저 절삭한 다음에는, 디스크조립체(10)를 다시 회전시키면서 변위측정기(20)를 통해 진동량을 다시 측정한다(S17). 그리고, 연산/제어부(23)에서는 다시 측정된 진동량에 대한 정보를 전달받아, 소정 기준치와 비교한다(S18). 상기 단계(S18)에서, 다시 측정된 진동량이 소정 기준치보다 클 경우에는, 다시 측정되는 진동량이 기준치보다 적을 때까지, 상기 단계들(S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17)을 반복하여 수행한다. 그리고, 측정된 진동량이 기준치보다 작으면 디스크 즉, 디스크조립체(10)의 편심질량 밸런싱공정은 끝나게된다. 이와 같이, 디스크조립체(10)를 여러 번에 걸쳐 진동량을 측정하고, 레이저 절삭함으로서 밸런싱의 정밀도가 향상된다. 따라서, 제품의 불량률도 낮추는 동시에, 결국에는 디스크조립체(10)의 회전시 발생하는 진동을 저감시켜 디스크(14)의 기록밀도를 높이는데 기여할 수 있게 된다.

【발명의 효과】

<34> 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명에 따른 디스크 밸런싱장치 및 그 방법에 따르면, 디스크 조립체의 생산라인 상에서 디스크조립체의 편심질량 및 편심위치를 정밀하게 추적하여, 그 편심질량을 레이저 절삭에 의해 용이하게 제거할 수 있다. 따라서, 부가

- 적인 예컨대, 디스크조립체의 분리 및 재조립과 같은 번거로운 작업 없이도 디스크 밸런싱을 용이하고 쉽게 할 수 있다.

<35> 또한, 여러 번에 걸친, 진동량의 측정 및 레이저 절삭사공에 의해, 디스크의 편심 질량을 정밀하게 제거함으로서 제품의 불량률을 낮추는 동시에, 디스크의 기록밀도를 높이는데 기여한다는 장점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

구동원과, 이 구동원에 회전가능하게 설치되는 디스크를 가지는 디스크 조립체와;
상기 디스크조립체의 회전시 발생하는 진동을 측정하기 위한 변위측정기와;
상기 디스크 조립체의 회전시, 그 디스크 조립체상의 소정 기준점으로부터의 위상각을 측정하기 위한 위상각 측정기와;
상기 변위측정기에서 검출된 편향진동량과 상기 위상각 측정기에서 검출된 위상각을 이용하여, 상기 디스크 조립체의 편심질량과 편심위치를 계산하는 연산/제어부와;
상기 연산/제어부에서 계산된 정보를 근거로 상기 편심위치에 대응되는 상기 디스크의 측면을 추적하여 레이저 절삭하는 레이저 절삭기;를 포함하여,
상기 디스크 조립체의 편심질량을 밸런싱하여 회전시 발생하는 진동을 저감시키도록 된 것을 특징으로 하는 디스크의 밸런싱장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,
상기 디스크의 측면이 상기 레이저 절삭기에 절삭시 발생하는 먼지를 흡입하여 제거하기 위한 먼지흡입기;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크의 밸런싱장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서,
상기 먼지흡입기와 상기 레이저절삭기는 상기 연산/제어부에 의해 그 구동이 제어되는

소정 로봇유닛에 의해 위치이동되면서 상기 편심위치를 추종하도록 된 것을 특징으로 하는 디스크의 밸런싱장치.

【청구항 4】

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 위상각 측정기는 상기 기준점을 향하여 광을 조사하고 상기 디스크조립체에서 반사되는 반사광을 수광하여 위상각을 측정하는 포토센서인 것을 특징으로 하는 디스크의 밸런싱장치.

【청구항 5】

구동원에 회전가능하게 설치되는 디스크의 회전시, 상기 디스크의 편심질량에 의한 진동을 저감시키도록 상기 디스크를 밸런싱시키기 위한 디스크 밸런싱방법에 있어서,

(a) 상기 구동원과 상기 디스크가 조립된 디스크조립체를 준비하는 단계와;

(b)상기 디스크 조립체를 회전시키면서 상기 디스크 조립체의 편심질량에 의한 초기진동을 변위측정기로 측정하는 단계와;

(c) 위상각 측정기를 이용하여 상기 회전되는 디스크 조립체 상의 소정 기준점으로 부터의 위상각을 측정하는 단계와;

(d)연산/제어부에서 상기 측정된 초기진동과 위상각을 근거로 상기 디스크 조립체의 편심질량과 편심위치를 계산하는 단계와;

(e)레이저 절삭기를 이용하여 상기 연산/제어부에서 계산된 편심위치에 대응되는 상기 디스크의 측면을 상기 계산된 편심질량만큼 절삭하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크 밸런싱방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

먼지흡입기를 이용하여 상기 디스크의 측면을 절삭할 때 발생하는 먼지를 흡입하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크 밸런싱방법.

【청구항 7】

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 (e)단계 이후 상기 디스크 조립체의 진동량을 다시 측정하는 단계; 및

상기 다시 측정된 진동량을 소정 기준치와 비교하는 단계;를 포함하며,

상기 다시 측정된 진동량이 기준치보다 클 경우, 상기 진동량이 상기 기준치보다 작을 때까지 상기 (b),(c),(d) 및 (e)단계를 반복하는 것을 특징으로 하는 디스크 밸런싱방법.

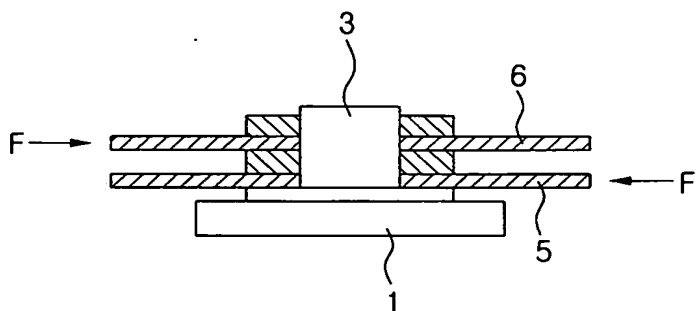
【청구항 8】

제5항 또는 제6항에 있어서,

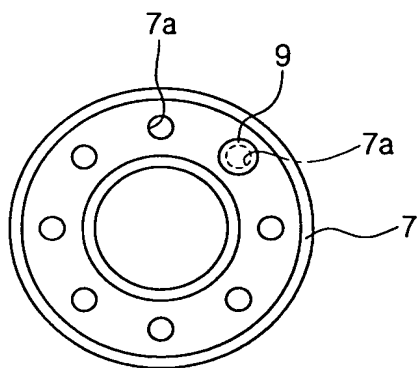
상기 먼지흡입기와 상기 레이저 절삭기는 상기 연산/제어부에 의해 구동이 제어되는 소정 로봇유닛에 의해 위치이동되는 것을 특징으로 하는 디스크 밸런싱방법.

【도면】

【도 1】

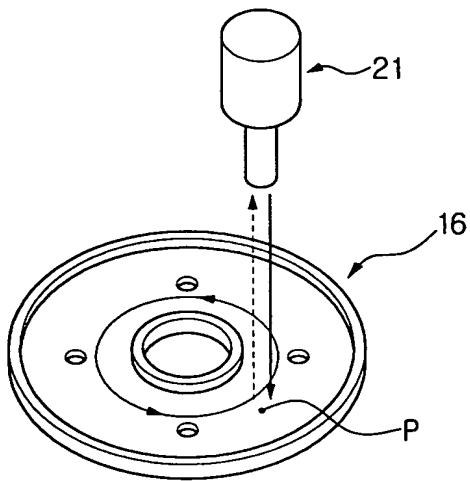


【도 2】

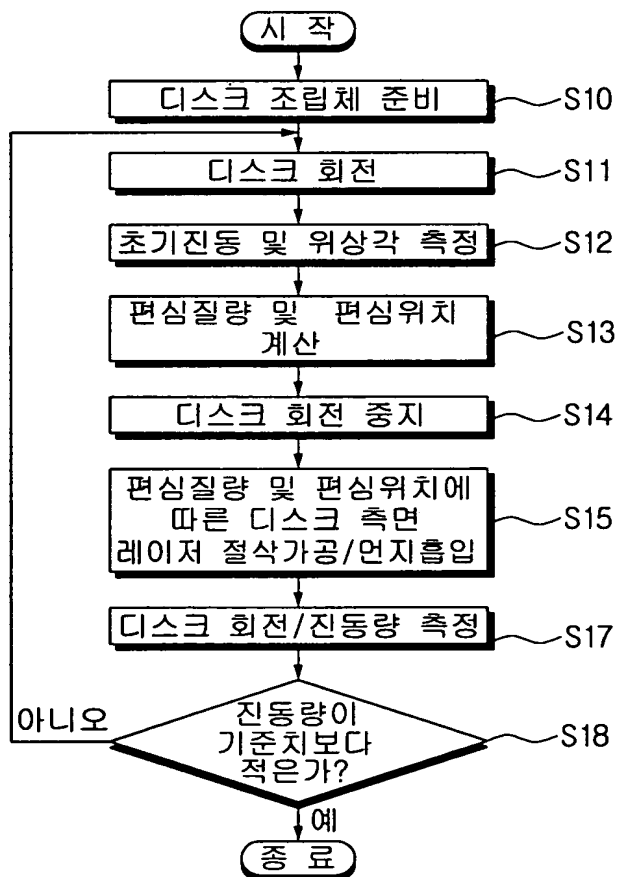


The diagram illustrates a laser-based dust removal system. At the top, a cross-sectional view of a substrate 10 is shown, featuring multiple layers labeled 14, 15, 16, and 13. A laser beam 21 is directed towards the interface between layers 13 and 16. Below the substrate, a control unit 22 (labeled '제어부' or controller) is connected to a PC 23 and a laser source 25. The laser source 25 is connected to a laser beam delivery system consisting of a lens 27 and a mirror 28. The bottom part of the diagram shows a perspective view of the laser beam delivery system.

【도 4】



【도 5】



【도 6】

